

DIE INDIREKTE
UND DIE DIREKTE PULPENÜBERKAPPUNG
IN KLINISCHER UND HISTOLOGISCHER SICHT UNTER
BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DES PULPENÜBERKAPPUNGSMITTELS
BIOPULPAN

von

PETER DEHN

1960





Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554419_0102

Aus der Konservierenden Abteilung (Leitung: Prof. Dr. J. Kluczka)
der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
(Direktor: Prof. Dr. Dr. M. Herrmann)

DIE INDIREKTE
UND DIE DIREKTE PULPENÜBERKAPPUNG
IN KLINISCHER UND HISTOLOGISCHER SICHT UNTER
BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DES PULPENÜBERKAPPUNGSMITTELS
BIOPULPAN

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Würde eines Doktors der Zahnheilkunde
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Johannes Gutenberg-Universität
Mainz

vorgelegt von
PETER DEHN
Zahnarzt aus Neheim-Hüsten

1959



Dekan: Professor Dr. H. Leicher

Referent: Professor Dr. J. Kluczka

Tag der mündlichen Prüfung: 15. 6. 1960

Datum des Diploms

15. JUNI 1960

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1. Einleitung	1
2. Die verschiedenen Methoden der Pulpenüberkappung	2
3. Klinische Untersuchungen	7
4. Histologische Untersuchungen	19
5. Zusammenfassung	26
6. Literaturverzeichnis	28

1. EINLEITUNG

Täglich mehrmals muß der vielbeschäftigte Zahnarzt bei der Behandlung tief kariöser Zähne eine folgenschwere Entscheidung treffen. Entweder er entfernt alles kariös veränderte Dentin oder er läßt in Pulpennähe verfärbtes, aber hartes Dentin unberührt.

Wird bei der restlosen Entfernung des kariösen Materials die Pulpa eröffnet, so kann unter günstigen Bedingungen, also bei gesundem Zahnmark, eine direkte Pulpenüberkappung oder eine Vitalamputation der Pulpa vorgenommen werden. Unter weniger günstigen Bedingungen muß, nach Devitalisierung des Zahnes bzw. nach Exstirpation der Pulpa unter Injektion, eine Wurzelbehandlung und Wurzelkanalfüllung durchgeführt werden. Die Extraktion eines Zahnes wird sich oft nicht vermeiden lassen, wenn die Prozesse nicht nur auf die Pulpa beschränkt bleiben, sondern auch auf das periapikale Gewebe übergreifen haben. Für eine indirekte oder direkte Überkappung kommt ein Zahn mit einer purulenten Pulpitis keinesfalls in Frage.

Wird verfärbtes, aber hartes Dentin am Boden einer pulpennahen Kavität zurückgelassen, so ist eine "indirekte Pulpenüberkappung" angezeigt. Wir kommen auf die Erklärung dieser Begriffe noch näher zu sprechen.

Die Prognose einer indirekten oder direkten Pulpenüberkappung läßt sich ebenso wenig mit Sicherheit voraussagen wie die einer Pulpenamputation oder einer Wurzelkanalbehandlung. Selbst eine anfangs erfolgreich erscheinende Therapie kann nach einiger Zeit zum Mißerfolg führen.

In dieser Arbeit sollen die indirekte und die direkte Pulpenüberkappung - unter besonderer Berücksichtigung des Pulpenüberkappungsmittels Biopulpan der Firma Dr. Th. Wieland - klinisch und histologisch beleuchtet werden.

2. DIE VERSCHIEDENEN METHODEN DER PULPENÜBERKAPPUNG

Definition. Bei der Pulpenüberkappung wird unterschieden zwischen einer indirekten und einer direkten Methode. Nach CASTAGNOLA besteht die indirekte Pulpenüberkappung "in einer medikamentösen Beeinflussung der noch durch Dentin abgedeckten Pulpa, die dadurch vital erhalten und zur Reizdentinbildung angeregt wird, die direkte Pulpenüberkappung in einer operativen und medikamentösen Behandlung, welche bei akzidentell oder beabsichtigter Eröffnung der vitalen Pulpa dieser unter Wahrung ihrer Vitalität, eine Ausheilung und Abschießung der Läsion durch reparatives Hartgewebe sichert."

Allgemeines zur Frage der indirekten und direkten Pulpenüberkappung. Sowohl bei der direkten als auch bei der indirekten Pulpenüberkappung handelt es sich um einen Eingriff, der die Vitalität der Pulpa sichern soll.

In fast allen Fällen weisen Zähne, bei denen eine Pulpenüberkappung vorgenommen werden muß, eine Karies media oder profunda auf. Ein fortgeschrittener kariöser Prozeß stellt für die Pulpa eines Zahnes ein chronisches Trauma dar. Dieses wiederum führt häufig zu atrophisch-degenerativen Prozessen innerhalb der Pulpa. Eine degenerierte Pulpa aber wird im Falle einer Pulpenöffnung und bei dem darauf folgenden Erhaltungsversuch nur in vermindertem Maße dazu in der Lage sein, geeignete Abwehrmaßnahmen zu ergreifen. Auch das Bohrtrauma kann sich schädigend auf die Pulpa auswirken.

Bei der direkten Pulpenüberkappung kommt die Pulpa in mehr oder weniger großem Ausmaß mit dem Pulpenüberkappungsmittel in Berührung. Dies kann auch bei der indirekten Pulpenüberkappung der Fall sein, da die eventuell hauchdünne Schicht, welche die Kavität von der Pulpa trennt, für das Pulpenüberkappungsmaterial oft durchlässig ist. Da es kein Pulpenüberkappungsmittel gibt, das sich dem lebenden Pulpengewebe gegenüber völlig neutral verhält, kommt es in allen Fällen zu einer Auseinandersetzung zwischen Pulpa und Pulpenüberkappungsmittel. Diese Auseinandersetzung, die meist eine entzündliche Reaktion zur Folge hat, belastet den Kreislauf der Pulpa, der bekanntlich nur in geringem Maße anpassungsfähig ist, weil kein Kollateralkreislauf vorhanden ist.

Schließlich ist die Pulpa im Verlauf einer direkten oder oft auch indirekten Pulpenüberkappung einer Infektionsmöglichkeit ausgesetzt. Nur eine gesunde,

widerstandsfähige Pulpa wird in der Lage sein, eingedrungene Bakterien in geringer Zahl zu vernichten und den entzündlichen Prozeß zu lokalisieren.

Geht in der Pulpa auf Grund der obengenannten Ursachen - durch Degeneration, Atrophie, Entzündung oder eitrige Einschmelzung - eine zu große Anzahl von Odontoblasten verloren, und wird außerdem die bindegewebige Grundsubstanz in zu starkem Maße geschädigt, so kann es nicht mehr zur Bildung von Sekundärdentin kommen. Wenn die Pulpa nach Überwindung aller mit einer Pulpenüberkappung verbundener, oben aufgeführter akuter und chronischer Reize nicht nur vital bleibt, sondern auch eine verstärkte Reizdentin-schranke gebildet hat, dann erst ist der Erfolg der Pulpenüberkappung erreicht. Die Reizdentinbildung ist, entweder zum Verschuß der eröffneten Pulpa oder zur Verstärkung der dünnen, die Pulpa von der Kavität trennenden Dentinschicht als Schutzmaßnahme sehr erwünscht (REBEL). Die Sekundärdentinbildung ist abhängig vom Vorhandensein von Odontoblasten. Sind diese zerstört, so vermag eine gesunde Pulpa indifferente, bindegewebige Zellen ihrer Grundsubstanz in Odontoblasten umzuwandeln, die nun ihrerseits eine verstärkte Sekundärdentinbildung bewerkstelligen.

Da aber die Pulpa eines pulpenüberkappten Zahnes - wie oben dargelegt - häufig teilweise degeneriert ist, wird die Sekundärdentinbildung nach einer solchen Therapie oft ausbleiben. Vor allem thermische und chemische Reize können sie dann schädigen und ihre Vitalität gefährden.

Aus allen diesen Überlegungen heraus ist der Zahnarzt mit Recht bei der pulpen-nahen Präparation vorsichtig.

Die verschiedenen Methoden der direkten Pulpenüberkappung. Die aufgezählten Gedankengänge haben sich im Laufe der Zeit aus einzelnen Forschungsergebnissen zu einem geschlossenen Bild zusammengefügt. Schon sehr früh beschäftigten sich bedeutende Zahnärzte wie Ph. PFAFF (1756), E. Albrecht, S. Linderer (KLUCZKA) mit den oben erwähnten Fragen. Sie behandelten die erkrankte Pulpa nach teilweise auch heute noch anerkannten Grundsätzen. Jedoch bestimmten bis zum Ende des vergangenen Jahrhunderts die grundlegenden Erkenntnisse der Naturwissenschaften nicht immer das ärztliche Handeln. Daher wurden Behandlungsmethoden meist nur empirisch aufgebaut.

Etwa um das Jahr 1880 setzten sich die Ideen von LISTER, KOCH und SEMMEL-WEISS durch. Die Zahnärzte betrachteten nun die eröffnete Pulpa als "Wundfläche" und versuchten durch "Desinfektion" einen entzündlichen bzw. eitrigen

gen Verlauf der Pulpenerkrankung abzuwenden. So deckte zum Beispiel A. WITZEL eröffnete Pulpen mit einem karboihaltigen Zement ab.

Die Behandlung der Pulpa mit antiseptischen Mitteln brachte keine überzeugenden Erfolge. Histologische Untersuchungen ergaben, daß die Pulpa nach einer desinfizierenden Behandlung häufig völlig zugrunde ging. So erklärte REBEL 1922 eine eröffnete Pulpa für ein verlorenes Organ. Seit 1920 wurde jedoch das von Hermann-Frankfurt entwickelte Calxyl, ein Calciumhydroxydpräparat, dem u. a. Blutsalze hinzugefügt sind, mit Erfolg angewandt. Von nun an versucht man, die biologischen Grundsätze bei der Pulpenüberkappung zu berücksichtigen. Die Pulpa wird derart versorgt, daß sie ihre regenerativen Kräfte ungehindert entfalten kann. Die eröffnete Pulpa wird mit einem möglichst biologisch wirkenden Material bedeckt, um die Bildung einer Hartsubstanzbarriere anzuregen. Vor Druck jedoch soll sie während der Behandlung sorgfältig geschützt werden.

Man bemüht sich außerdem, auf Grund einer exakten Diagnose größere Erfolge in der Pulpenbehandlung zu erzielen. So wird zum Beispiel bei entzündeten und infizierten eröffneten Pulpen der Versuch der Vitalerhaltung nicht mehr unternommen. Auch das Alter des Patienten und der Zustand des Restgebisses beeinflussen von nun an die Entscheidung, ob der Versuch zur Erhaltung der Pulpa unternommen werden kann oder nicht.

Es gibt verschiedenartige Mittel, die zur Versorgung der Pulpa unter Berücksichtigung der biologischen Gegebenheiten mit mehr oder weniger Erfolg angewandt werden können. Wie schon erwähnt, verwendet HERMANN Calxyl zur Abdeckung der Pulpa. Dieses erfreut sich heute allgemeiner Anerkennung und wird unter anderem von HESS und KLUCZKA u. a. empfohlen. Jedoch finden sich auch ablehnende Stimmen; so zum Beispiel REBEL, der vor allem den unphysiologisch hohen pH-Wert (etwa 12,0) des Calxyls beanstandet.

DÄTWYLER beobachtet 1921 einen Zufallsbefund. Er konnte nachweisen, daß in die Pulpa eingedrungene Dentinsplinter reaktionslos einheilen und darüber hinaus die Pulpa zur Sekundärdentinbildung anregen können. Diese Methode wird unter anderem von GOTTLIEB und HOFMANN empfohlen. HOFMANN zum Beispiel gibt an, daß in 82% der histologisch ausgewerteten Fälle eine Hartsubstanzbarriere gebildet wird.

MÜLLER und ZELTNER verwenden zur Abdeckung der eröffneten Pulpa das dem Dentin ähnliche Elfenbein. Beide können auch histologisch nachweisen, daß es in den meisten Fällen zum reaktionslosen Einheilen der Elfenbeinsplinter und zur Sekundärdentinbildung kommt.

Häufig finden zur direkten Pulpenüberkappung Pasten Verwendung, deren Grundlage Zinkoxyd ist. Weitere Bestandteile dieser Pasten sind meist verschiedene ätherische Öle oder aber auch andere Substanzen, wie zum Beispiel Thymol. Zinkoxyd-Nelkenöl wird unter dem Vorbehalt, daß auf die anästhesierende Wirkung des Nelkenöls zu achten sei, von KLUCZKA für die indirekte Pulpenüberkappung empfohlen. AIGUIER überkappt die eröffnete Pulpa mit zwei Teilen Zinkoxyd und einem Teil Thymol, das durch Schmelzen bei geringer Hitze beigemischt wird. Anschließend wird die Pulpa mit einer Metallkappe abgedeckt. AIGUIER berichtet über gute Erfolge. Autoren, die Pulpenüberkappungsmittel dieser Gruppe ablehnen, weisen vor allem auf die eiweißfällende Wirkung bestimmter ätherischer Öle hin (SCHUMACHER).

Die verschiedenen Methoden der indirekten Pulpenüberkappung. Die Methoden der indirekten Pulpenüberkappung entwickelten sich parallel zu denen der direkten Pulpenüberkappung. Auf die Periode, in der man sich bei der Versorgung tiefer Kavitäten mit einer Füllung aus Gold zufriedengab, folgte die Zeit der Desinfektion. Pulpennahe Kavitäten wurden zum Beispiel mit reinem Schwefelkohlenstoff ausgewaschen (SCHELLER).

BLACK fordert die restlose Entfernung des gesamten kariösen Dentins. Er ist der Ansicht, daß in einer Kavität verbleibendes verfärbtes Dentin auf alle Fälle zu einer Sekundärkaries führen müsse.

Da aber die geforderte restlose Entfernung allen kariösen Materials sehr häufig zur Eröffnung der Pulpa führt, und dies wiederum oft den Verlust der Pulpenvitalität bedeutet, zieht man es daraufhin vor, eine dünne Schicht von kariösem, jedoch nicht erweichtem Dentin über der Pulpa zu belassen. Diese Auffassung wird sehr lebhaft von BATT, BONSACK, Besic und Kraus (KLUCZKA) und PLATHNER vertreten.

Sowohl die Ansichten BLACKs als auch die von BATT und BONSACK entsprechen den oben erwähnten biologischen Gedankengängen. Bei der Behandlung nach BLACK werden durch Beseitigung allen infektiösen Materials alle späteren Reize auf die Pulpa ausgeschaltet. Autoren wie BATT und BONSACK meinen, daß das unter einer hermetisch abschließenden Füllung verbliebene kariöse Dentin die Pulpa nicht mehr durch unphysiologische Reize schädigen kann.

Andere Autoren dagegen füllen eine Kavität, auf deren Boden noch kariöses Dentin verblieben ist, nicht nur einfach ab, sondern desinfizieren sie zusätzlich, z. B. mit Thymol oder mit Argentum nitricum. Sie sind der Ansicht,

daß unter einer Füllung lebend verbliebene Mikroorganismen ohne Versorgung des infizierten Dentins eine Sekundärkaries verursachen können.

Eine Kavität, also freigelegtes Dentin, wird nach Guido FISCHER u. a. als Dentinwunde aufgefaßt. Es kommt aus den angeschnittenen Dentinkanälchen zu einem Serumaustritt und in der der Kavität benachbarten Pulparegion zu erhöhter Zelltätigkeit, die in einer verstärkten Sekundärdentinbildung ihren Ausdruck finden kann. Die Desinfektion einer derartigen Wunde mutet daher zunächst wie ein Rückfall in die Zeit der Antisepsis an, entspricht jedenfalls nicht den oben erwähnten Gedankengängen einer biologischen Versorgung des erkrankten Zahnes. Andererseits wurde nicht nur klinisch, sondern auch histologisch nachgewiesen, daß bestimmte, eine Sekundärkaries hemmende Präparate, sich auf die Pulpa nicht schädigend auswirken müssen (SCHEUREN).

Zur Versorgung von pulpennahen Kavitäten - ob nun, wie BLACK es fordert, bis "ins Gesunde" hinein operiert wird, ob zurückgelassenes kariöses Dentin neutral abgedeckt oder zuvor noch desinfiziert wird - stehen zahlreiche Präparate zur Verfügung. Bis auf die Dentin-Elfenbeinsplitterpräparate, die nur in Kontakt mit der lebenden Pulpa wirksam werden, lassen sich fast alle Präparate, die zur direkten Pulpenüberkappung geeignet sind, auch zur indirekten Pulpenüberkappung verwenden.

Nach ENGEL befinden sich heute folgende Gruppen von Präparaten zur indirekten Pulpenüberkappung auf dem Markt: Präparate auf Calciumhydroxydgrundlage, Präparate auf Zinkoxydgrundlage, solche auf Kunststoffbasis, ferner einige nicht näher einzuordnende Präparate. Das zu untersuchende "Biopulpan" gehört zu der Gruppe der Präparate auf Zinkoxydgrundlage.

Die Mittel, die sich zur indirekten Pulpenüberkappung eignen, können oft auch zur direkten Pulpenüberkappung empfohlen werden, z. B. Calxyl, Zinkoxyd-Nelkenöl und in gewisser Hinsicht auch Biopulpan, über das noch weiter unten berichtet werden soll.

3. KLINISCHE UNTERSUCHUNGEN

Biopulpan ist ein Pulpenüberkappungsmittel, das gleichzeitig als Unterfüllung bzw. als Präparat bei der indirekten Pulpenüberkappung Verwendung finden kann. Mit dem Medikament Biopulpan kann ferner nach einer Wurzelfüllung mit Cresytin der Abschluß der Wurzelkanäle und des Cavums erfolgen. Es setzt sich zusammen aus einem Gemisch ätherischer Öle, vorzugsweise Zimöl, Spuren von Trikresol, neutralen Ölen und Zinkoxyd. Das im Biopulpan enthaltene Trikresol ist gepuffert; somit besitzt das Präparat keine eiweißfällende Wirkung (GERMANN).

Um das Präparat klinisch zu untersuchen, wurden im Rahmen unserer Arbeit mehr als sechzig Kavitäten mit Biopulpan versehen.

Zu den klinischen Versuchen wurden Patienten herangezogen, deren Durchschnittsalter 23 Jahre betrug. Es wurde bewußt niedrig gehalten, da bei jüngeren Patienten aus zwei Gründen eine bessere Reaktionslage der Pulpa zu erwarten ist als bei älteren Patienten. Eine jugendliche Pulpa weist meist noch keine ausgeprägten Alterungserscheinungen auf (kalkige, bindegewebige, vakuoläre Degeneration). Sie wird deshalb sowohl eine vordringende Karies als auch den Reiz einer größeren Füllung schneller mit einer verstärkten Sekundärdentinbildung beantworten als eine degenerierte gealterte Pulpa.

Mit Biopulpan wurden Zähne versehen:

- 1.) die eine tiefe Karies aufwiesen,
- 2.) deren Pulpen bei einer fortgeschrittenen Karies entzündungsfrei waren oder die Zeichen einer Pulpitis acuta serosa partialis aufwiesen,
- 3.) bei denen die Pulpa nach Entfernen des weichen kariösen Dentins noch mit einer zusammenhängenden Schicht von gesundem oder verfärbtem, jedoch hartem Dentin bedeckt war oder bei denen die Pulpa bei der Präparation im gesunden oder im verfärbten, aber harten Dentin eröffnet wurde.

Unter verfärbtem, hartem Dentin ist zu verstehen: nicht erweichtes, kariöses Sekundärdentin, also solches, das der Zone der Verfärbung, der Zone der Transparenz oder dem zentralen Anteil der Zone der Entmineralisierung der sogenannten zentralen Vorpostenzone - angehört.

Die Versorgung der Zähne mit Biopulpan wurde ferner von folgenden Faktoren abhängig gemacht: von der Lage der Kavität, dem Zustand des Restgebisses,

dem Alter des Patienten und der Gesamtkonstitution. Bei Zähnen, die diagnostisch eine Pulpitis acuta serosa partialis aufwiesen, wurde eine weit strengere Indikation gestellt.

Im einzelnen wurde bei der Kavitätenpräparation folgendermaßen vorgegangen: Zunächst wurde mit einem Winkelstück mit niedrigen Touren (300 - 1500 U/Min.) das völlig erweichte Dentin entfernt; darauf wurde mit hohen Touren (3000 - 8000 U/Min.), ebenfalls mit einem Winkelstück, die endgültige Form der Kavität hergestellt, wobei besonders auf die Gestaltung kariösfreier Kavitätenwände geachtet wurde. Besonders vorsichtig wurde - nach sorgfältiger Trockenlegung (Watterollen, Speichelzieher) und Auswaschen der Kavität mit Xylol - der Boden der Kavität präpariert. In den meisten Fällen wurde die Pulpa dabei nicht eröffnet.

Das Biopulpan wurde in Form einer kleinen Kugel mit einem Amalgamträger in die Kavität eingebracht und mit einem trockenen Kugelinstrument auf dem Boden der Kavität ohne Druck ausgebreitet. Das Biopulpan wurde nicht direkt der Dose entnommen, sondern es stand in entsprechender Menge auf einer sterilen Glasplatte bereit.

Bei der indirekten Pulpenüberkappung wurde bei einflächigen Kavitäten Biopulpan auch als Unterfüllung benutzt, das heißt, die Kavität wurde bis zu einem Drittel mit Biopulpan gefüllt und dann mit Amalgam fest verschlossen. Bei mehrflächigen Kavitäten wurde das Biopulpan mit einer Lage Phosphatzement überschichtet und darauf die Kavität endgültig mit Amalgam verschlossen.

In manchen Fällen kam es beim Entfernen des am Boden der Kavität verbliebenen kariösen Dentins zur Eröffnung der Pulpa. Die Kavität wurde darauf mit sterilen Wattepellets vorsichtig getrocknet und der Boden der Kavität, möglichst ohne dabei einen starken Druck auszuüben, mit Biopulpan bedeckt. In allen Fällen folgte darauf eine Unterfüllung mit Phosphatzement und ein provisorischer Verschuß mit Cavit "rot". Die provisorische Füllung wurde eine Woche nach der Pulpenüberkappung durch eine endgültige ersetzt, wenn innerhalb dieses Zeitraumes bei dem betreffenden Zahn keinerlei Anzeichen aufgetreten waren, die auf eine Pulpitis hätten schließen lassen.

Etwa die Hälfte der mit Biopulpan versorgten Zähne konnte längere Zeit beobachtet werden. Der Zeitraum zwischen Applikation des Medikamentes und der Kontrolle betrug mindestens drei Monate, in einigen Fällen zwei Jahre. Bei den Kontrollen wurden zu Rate gezogen:

- Aussagen der Patienten über das klinische Verhalten des Zahnes.
- Vitalitätsprüfungen mit Chloräthyl und Induktionsstrom (Dentotest).
- Röntgenbilder.

Die Aussagen eines jeden Patienten über das klinische Verhalten eines tief kariösen Zahnes, also die Anamnese, sind bereits vor der Behandlung überaus wichtig. Sind weder bei Temperaturreizen noch bei isotonischen Lösungen noch spontan Schmerzen aufgetreten, so läßt sich mit einer gewissen Sicherheit eine akute Pulpitis ausschließen. Werden vom Patienten einige Tage oder gar einige Monate nach einer direkten oder indirekten Pulpenüberkappung diese gleichen günstigen Angaben wie vor der Behandlung, also solche einer Schmerzfreiheit, gemacht, so ist nach Ausschluß einer Gangrän durch eine Vitalitätsprüfung mit Chloräthyl oder Induktionsstrom und bei negativem Röntgenbefund der Zahn wohl als klinisch gesund zu betrachten.

Alle mit Biopulpan behandelten Zähne wurden mehreren Vitalitätsprüfungen unterzogen. Unmittelbar vor Beginn der Behandlung wurden sie auf ihre Vitalität hin geprüft. Sofort nach der erfolgten direkten oder indirekten Pulpenüberkappung wurden die Zähne mit einem elektrischen Pulpenprüfgerät untersucht. Die gleiche Vitalitätsprüfung wurde frühestens nach drei Monaten bis zu zwei Jahren wiederholt.

Um Irrtümer auszuschalten, die bei der elektrischen Vitalitätsprüfung dadurch entstehen können, daß die in einem Zahn mit devitaler Pulpa infolge einer chronisch-feuchten Gangrän vorhandenen verflüssigten Gewebsreste eine Vitalität des Zahnes vortäuschen können, wurde die elektrische Messung noch außerdem durch eine Prüfung mittels Chloräthyl gesichert.

Das verwandte Pulpenprüfgerät "Dentotest" wurde von STIEGLER, Wien, entwickelt. Es eignet sich für die von uns vorgenommenen Kontrollen außerordentlich gut. Es ist eines der wenigen Pulpenprüfgeräte, das auf die physiologischen und pathologischen Gegebenheiten des Zahnes relativ gut reagiert. Der zur Prüfung des Zahnes erforderliche Strom wird nicht dem Schwachstromnetz der Einheit entnommen, das ja in erster Linie Kauter, kleine Glühlampen und so weiter speisen muß, sondern er wird eigens zum Zweck der Pulpenprüfung transformiert. Die eingehendere Beschreibung des Gerätes "Dentotest" findet sich bei LANGEGER und bei STIEGLER.

Durch ein mit physiologischer Kochsalzlösung getränktes Holzstäbchen, das zur Prüfung auf den Zahn aufgesetzt wird, wird auf diesem eine relativ große Auflagefläche (etwa 3 mm²) geschaffen. Diese ist erforderlich, um den ho-

hen Schmelzwiderstand des Zahnes zu überwinden. Außerdem wird durch das Holzstäbchen, das die physiologische Kochsalzlösung in seinen Poren festhält, eine Rinnsalbildung und somit ein Kurzschluß durch eine eventuelle Berührung mit der Gingiva vermieden. Am wertvollsten ist die Potentiometerschaltung des Gerätes, die ein graduiertes Abtasten der Empfindlichkeit des Zahnes zuläßt. Mit Hilfe eines leicht zu bedienenden Drehknopfes, der eine Einteilung von 1 - 6 aufweist, läßt sich die Spannung stufenlos bis zum eventuellen Ansprechen des Zahnes steigern. Bei Einstellung des Drehknopfes auf die Marke Eins ist der geringste, bei Einstellung auf die Marke Sechs ist der stärkste Stromfluß zu verzeichnen.

In einem Vorversuch wurde die Genauigkeit der Anzeige des Gerätes "Dentotest" geprüft. Die dabei vorgenommenen Messungen wurden nach einem bestimmten Schema, das auch bei den Messungen an den direkt oder indirekt pulpenüberkappten Zähnen Anwendung fand, durchgeführt. Zunächst wurde der betreffende Zahn sorgfältig trockengelegt, darauf wurde das Holzstäbchen unter leicht reibenden Bewegungen, die ein besseres Einschleichen des elektrischen Stromes gewährleisten, messend aufgesetzt. Die am selben Zahn vorgenommenen Kontrollmessungen wurden an anatomisch gleicher Stelle durchgeführt.

Es wurden bei dem erwähnten Vorversuch an verschiedenen Tagen an 16 gesunden Zähnen insgesamt 96 Einzelmessungen vorgenommen. Die höchste Abweichung betrug 1,5; durchschnittlich lag sie bei 0,1 - wobei sich die Zahlen auf die Gradeinteilung des Gerätes "Dentotest" beziehen. Es ist somit mit großer Sicherheit anzunehmen, daß ein mit derartiger Genauigkeit arbeitendes Gerät abnorme Veränderungen in einem pulpenüberkappten Zahn anzeigen dürfte.

Anläßlich einer ähnlichen Untersuchung schreibt DÄTWYLER: "Weist der Induktionsstrom nach 1/2 - 1 Jahr ungefähr den selben Wert auf wie zu Beginn der Behandlung, so können wir mit ziemlicher Sicherheit auf die Ausheilung der Pulpa schließen."

Um Erfolg oder Mißerfolg der vorgenommenen Pulpenbehandlung feststellen zu können, wurde als zusätzliche Kontrolle bei einer großen Anzahl von Zähnen auch das Röntgenbild zu Rate gezogen. Auf ihm läßt sich in manchen Fällen mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit eine Sekundärdentinbildung an einer Verkleinerung des Pulpenkavums feststellen.

Dem Röntgenbild haften jedoch als absolutes Beweismittel einige Nachteile an.

Das Röntgennegativ ist die Abbildung eines Summationsschattens. Sehr leicht kann daher, besonders bei Molaren, die den Höckern des Zahnes entsprechen - die Form der Kronenpulpa auf dem Röntgenbild durch Abstufung der Schwarzweiß-Werte eine Sekundärdentinablagerung vortäuschen.

Zweizeitig aufgenommene Kontrollaufnahmen erfahren durch die weitere Tatsache eine Wertminderung, daß sie niemals aus gleicher Position aufgenommen werden können. Eine Verkleinerung eines Pulpenkavums muß daher nicht immer dem objektiven Tatbestand entsprechen.

Aus den aufgezählten Gründen sind positive oder negative Aussagen über die Ausheilung der Pulpa nach einer Pulpenüberkappung, die nur auf Grund eines Röntgenbildes gemacht werden, mit Zurückhaltung zu bewerten.

Von den behandelten Zähnen interessieren vor allem diejenigen Fälle, die einer klinischen Kontrolle unterzogen werden konnten.

Fall Nr. I

Patient 24 Jahre alt.

Befund: Karies profunda -5

Therapie: 17. VII. 1957. Präparation einer Kavität occlusal-distal; distal unmittelbare Pulpennähe. Biopulpan, Phosphat-Zement, provisorischer Verschuß mit Cavit "rot". Vitalitätsprüfung mit Chloräthyl und Dentotest (4, 0; 4, 0; 4, 0) positiv.

11. VII. 1958. Der Zahn ist nach Angaben des Patienten beschwerdefrei. Vitalitätsprüfung mit Chloräthyl und Dentotest (3, 8; 4, 0; 4, 0) positiv.

Fall Nr. II

Patient 17 Jahre alt.

Befund: Karies profunda 6-

Therapie: 31. VII. 1957. Präparation einer occlusalen Kavität. Biopulpan, Steinzement. Vitalitätsprüfung mit Chloräthyl und Dentotest (2, 0; 1, 8; 1, 8) positiv.

21. IV. 1959. Der Zahn ist nach Angaben des Patienten beschwerdefrei. Vitalitätsprüfung mit Chloräthyl und Dentotest (3, 5; 2, 9; 2, 9) positiv.

Fall Nr. III

Patient 25 Jahre alt.

Befund: Karies profunda 5-

Therapie: 11. VII. 1957. Präparation einer Kavität occlusal-distal. Distal unmittelbare Pulpennähe. Biopulpan, Phosphat-Zement, Cavit. Vitalitäts-

prüfung mit Chloräthyl und Dentotest (3,0; 2,8; 2,8) positiv.

13. II. 1959. Der Zahn ist nach Aussagen des Patienten beschwerdefrei. Vitalitätsprüfung mit Chloräthyl und Dentotest (2,9; 2,9; 2,9) positiv.

Fall Nr. IV

Patient 22 Jahre alt.

Befund: Karies profunda 6+

Therapie: 18. VII. 1957. Präparation einer Kavität occlusal-distal; distal unmittelbare Pulpennähe. Biopulpan, Phosphat-Zement, Amalgam. Vitalitätsprüfung mit Chloräthyl und Dentotest (3,2; 3,2, 2,8) positiv.

8. VII. 1958. Der Zahn ist nach Aussagen des Patienten beschwerdefrei. Vitalitätsprüfung mit Chloräthyl und Dentotest (2,9; 2,8; 2,8) positiv.

Das bei der Beschreibung der ersten vier Fälle verwandte Schema findet auch bei der Beschreibung der folgenden Fälle Anwendung. Stets wiederkehrende Redewendungen und Worte werden jedoch abgekürzt. Die Abkürzungen bedeuten:

Biop.	=	Biopulpan
Ph. -Z.	=	Unterfüllung mit Phosphatzement
Am.	=	Amalgamfüllung
prov. V.	=	provisorischer Verschluß
O. M. D.	=	Präparation einer Kavität occlusal, mesial, distal
Chl. u. D.	=	Vitalitätsprüfungen mit Chloräthyl und Dentotest
Zahn o. B.	=	Zahn nach Angaben des Patienten beschwerdefrei
J.	=	Jahre alt

Wo nicht ausdrücklich anders vermerkt, erfolgte die Präparation nur bis in Pulpennähe.

Fall Nr. V

Patient 24 J.

Befund: Karies prof. -8

Therapie: 11. II. 1957. -8 O. Biop., Ph. -Z., prov. V., Chl. u. D. (2,4; 2,0; 2,0) positiv.

27. IV. 1959. Zahn o. B., Chl. u. D. (2,1; 2,1; 2,1) positiv.

Fall Nr. VI

Patient 24 J.

Befund: Karies prof. 7-

Therapie: 9. VIII. 1957. 7- O., Biop., Ph. -Z., prov. V., Chl. u. D. (3,0; 3,0; 3,0) positiv.

27. IV. 1959. Zahn o. B., Chl. u. D. (3,2; 4,0; 3,8) positiv.

Fall Nr. VII Patient 24 J. Befund : Karies prof. -7
Therapie : 9.X.1957. -7 MOD., Biop., Ph.-Z., prov.V., Chl.u.D.
(2,0; 1,8; 1,8) positiv.
18.VIII.1959. Zahn o.B., Chl.u.D. (1,4; 1,7; 1,7) positiv.

Fall Nr. VIII Patient 24 J. Befund : Karies prof. -7
Therapie : 5.XII.1957. -7 O. Biop., Ph.-Z., prov.V., Chl.u.D.
(3,0; 2,9; 2,9) positiv.
27.IV.1959. Zahn o.B., Chl.u.D. (2,5; 2,8; 2,8) positiv.

Fall Nr. IX Patient 23 J. Befund : Karies prof. +8
Therapie : 17.II.1959. +8 O. Biop., Ph.-Z., Am., Chl.u.D. (2,0;
2,0; 2,0) positiv.
17.VII.1959. Zahn o.B., Chl.u.D. (0,9; 0,9; 0,9) positiv.

Fall Nr. X Patient 17 J. Befund : Karies prof. -6
Therapie : 19.II.1959. -6 OD . Biop., Ph.-Z., Am., Chl.u.D. (3,5;
3,8; 3,5) positiv.
16.VII.1959. Zahn o.B., Chl.u.D. (3,2; 3,0; 3,0) positiv.

Fall Nr. XI Patient 11 J. Befund : Karies prof. -6
Therapie : 24.II.1959. -6 O. Biop., Am., Chl.u.D. (3,2; 3,0; 3,0)
positiv.
17.VII.1959. Zahn o.B., Chl.u.D. (1,0; 1,2; 1,2) positiv.

Fall Nr. XII Patient 17 J. Befund : Karies prof. 6-
Therapie : 26.II.1959. 6- OD. Biop., Ph.-Z., Am., Chl.u.D. (2,7;
2,5; 2,4) positiv.
16.VII.1959. Zahn o.B., Chl.u.D. (3,0; 2,9; 3,0) positiv.

Fall Nr. XIII Patient 16 J. Befund : Karies prof. -6
Therapie : 27.II.1959. -6 OD. Biop., Ph.-Z., Am., Chl.u.D. (3,0;
2,8; 2,8) positiv.
16.VII.1959. Zahn o.B., Chl.u.D. (2,8; 2,8; 3,1) positiv.

- Fall Nr. XIV Patient 17 J. Befund : Karies prof. +7
Therapie : 5.III.1959. +7 O. Biop., Am., Chl.u.D. (2,2; 2,3; 2,0) positiv.
16.VII.1959. Zahn o.B., Chl.u.D. (1,2; 1,0; 1,0) positiv.
- Fall Nr. XV Patient 22 J. Befund : Karies prof. 6+
Therapie : 5.III.1959. 6+ OM. Biop., Ph.-Z., Am., Chl.u.D. (3,5; 2,8; 2,8) positiv.
17.VII.1959. Zahn o.B., Chl.u.D. (2,0; 2,0; 2,0) positiv.
- Fall Nr. XVI Patient 14 J. Befund : Karies prof. -6
Therapie : 15.IV.1959. -6 O. Biop., Am. Die Mundschleimhaut der Patientin ist gegenüber Wärme- und Kältereizen völlig unempfindlich. D. (1,2; 1,2; 1,2) positiv.
14.VII.1959. Zahn o.B., D. (1,2; 1,0; 1,0) positiv.
- Fall Nr. XVII Patient 16 J. Befund : Karies prof. 6-
Therapie : 15.IV.1959. 6- OD. Biop., Ph.-Z., Am., Chl.u.D. (2,7; 2,9; 2,9) positiv.
20.VII.1959. Zahn o.B., Chl.u.D. (2,5; 2,7; 2,7) positiv.
- Fall Nr. XVIII Patient 16 J. Befund : Karies prof. -6
Therapie : 15.IV.1959. -6 O. Biop., Am., Chl.u.D. (5,5; 5,0; 5,0) positiv.
20.VII.1959. Zahn o.B., Chl.u.D. (3,0; 4,0; 4,0) positiv.
- Fall Nr. XIX Patient 33 J. Befund : Karies prof. +5
Therapie : 21.IV.1959. +5 MO. Biop., Ph.-Z., Am., Chl.u.D. (2,7; 2,5; 2,5) positiv.
15.VII.1959. Zahn o.B., Chl.u.D. (2,0; 2,0; 2,0) positiv.
- Fall Nr. XX Patient 25 J. Befund : Karies prof. 4+
Therapie : 8.V.1959. 4+ MOD. Biop., Ph.-Z., prov.V., Chl.u.D. (2,0; 1,8; 1,8) positiv.
2.IX.1959. Zahn o.B., Chl.u.D. (2,0; 2,4; 2,3) positiv.

Fall Nr. XXI Patient 51 J. Befund: Karies prof. -4

Therapie: 31.VII.1957. -4 OD. distal unmittelbare Pulpennähe; Biop., Ph.-Z., Am., Chl.u.D. (3,2; 2,8; 2,8) positiv.

23.IV.1959. Der Patient klagt seit Jahren über allgemeine, nicht lokalisierbare Beschwerden an seinen Zähnen, die sich nach der Extraktion mehrerer, apikal ostitisch veränderter Zähne nicht besserten. Die angegebenen Beschwerden lassen jedoch nicht auf eine Pulpitis -4 schließen. Chl.u.D. (2,8; 2,5; 2,4) positiv.

Fall Nr. XXII Patient 24 J. Befund: Karies prof. 6+

Therapie: 20.V.1957. 6+ O. Pulpa eröffnet. Biop., Ph.-Z., prov.V., Chl.u.D. (2,9; 2,7; 2,7) positiv.

27.IV.1959. Zahn o.B., Chl.u.D. (2,8; 2,5; 2,5) positiv.

Fall Nr. XXIII Patient 28 J. Befund: Karies prof. 5+

Therapie: 13.VII.1957. 5+ MOD. mesial Pulpa eröffnet. Biop., Ph.-Z., prov.V., Chl.u.D. (1,2; 1,2; 1,2) positiv.

21.I.1958. Zahn o.B., Chl.u.D. (1,7; 1,9; 1,4) positiv.

Fall Nr. XXIV Patient 37 J. Befund: Karies prof. -8

Therapie: 19.VII.1957. -8 Zahnfleischfüllung. Pulpa eröffnet. Biop., Ph.-Z., prov.V., Chl.u.D. (4,0; 3,8; 4,0) positiv.

12.IV.1958. Akute Pulpitis. Extraktion des Zahnes.

Fall Nr. XXV Patient 22 J. Befund: Karies prof. +4

Therapie: 19.VII.1957. +4 OD. occlusal Pulpa eröffnet. Biop., Ph.-Z., prov.V., Chl.u.D. (2,2; 1,8; 2,2) positiv.

2.VIII.1957. +4 Inlay eingesetzt D.(1,1; 1,0; 1,1) positiv.

7.VII.1958. Zahn o.B., Chl.u.D. (2,2; 2,0; 2,0) positiv.

Fall Nr. XXVI Patient 20 J. Befund: Karies prof. +1

Therapie: 9.VIII.1957. +1 D. Pulpa eröffnet. Biop., Ph.-Z., prov.V., Chl.u.D. (1,8; 1,9; 1,5) positiv.

11.VII.1958. Zahn o.B., Chl.u.D. (5,0; 5,0; 5,0) positiv.

Fall Nr. XXVII Patient 14 J. Befund: Karies prof. -6

Therapie: 3.III.1959. -6 OM. Pulpa mesial eröffnet. Biop., Ph.-Z., prov. V., Chl.u.D. (2,2; 2,0; 1,5) positiv.

17.VII.1959. Zahn o.B., Chl.u.D. (2,8; 3,0; 3,2) positiv.

Fall Nr. XXVIII Patient 16 J. Befund: Karies prof. +6

Therapie: 19.VII.1957. +6 OM. mesial 2 mm unter die Gingiva reichender Defekt, mesial Pulpa eröffnet, Biop., Ph.-Z., prov. V., Chl.u.D. (4,5; 3,5; 3,0) positiv.

11.VII.1958. Zahn leicht temperaturempfindlich, da ein Jahr lang nur prov. V., Chl.u.D. (4,0; 4,0; 3,8) positiv.

Fall Nr. XXIX Patient 41 J. Befund: Karies prof. 3+

Therapie: 30.VII.1957. 3+ M. Pulpa eröffnet. Biop., Ph.-Z., prov. V., Chl.u.D. (1,5; 1,2; 1,2) positiv.

19.VII.1958. Zahn o.B., Chl. schwach positiv; D (6,0; 5,5; 5,5) positiv.

Fall Nr. XXX Patient 33 J. Befund: Karies prof. +5

Therapie: 21.I.1957. +5 OD. Pulpa eröffnet. Biop., Ph.-Z., prov. V., Chl.u.D. (2,2; 2,0; 2,0) positiv.

13.VIII.1957. Akute Pulpitis; Extraktion des Zahnes.

Fall Nr. XXXI Patient 51 J. Befund: Karies prof. +3

Therapie: 15.VII.1957. +3 D. Pulpa eröffnet. Biop., Ph.-Z., prov. V., Chl.u.D. (1,8; 1,9; 2,0) positiv.

30.VIII.1957. Akute Pulpitis; Extraktion des Zahnes.

Zusammenfassung der klinischen Ergebnisse

Bei mehr als sechzig Patienten wurden indirekte und direkte Pulpenüberkappungen vorgenommen. Die pulpenüberkappten Zähne wurden mit Hilfe von Chloräthyl und mit faradischem Strom vorher und sofort nach erfolgter Pulpenüberkappung auf ihre Vitalität hin untersucht. In zahlreichen Fällen wurden Röntgenaufnahmen angefertigt.

Nach Ablauf von mindestens drei Monaten wurden die pulpenüberkappten Zähne einer Kontrolluntersuchung unterzogen. Diese Kontrolluntersuchung konnte an insgesamt einunddreißig Fällen vorgenommen werden. Es wurden dabei als Test verwandt: Aussagen des Patienten über das klinische Verhalten des Zahnes, Vitalitätsprüfungen mit Hilfe von Chloräthyl und Induktionsstrom, Röntgenbilder.

Von einundzwanzig Zähnen, bei denen eine indirekte Pulpenüberkappung vorgenommen worden war, waren nach Angaben der Patienten bei der Kontrolluntersuchung zwanzig Zähne völlig beschwerdefrei (Fälle Nr. I - Nr. XX). Ein Patient klagte über allgemeine, nicht lokalisierbare Beschwerden an seinen Zähnen, wobei er den pulpenüberkappten nicht ausnehmen konnte (Fall Nr. XXI).

In sechs Fällen waren die direkt pulpenüberkappten Zähne nach Aussagen der Patienten völlig beschwerdefrei (Fälle Nr. XXII, XXIII, XXV - XXVII, XXIX). In einem Fall war eine erhöhte Temperaturempfindlichkeit zu verzeichnen (Fall Nr. XXVIII). Es handelte sich um einen Patienten, der es aus Nachlässigkeit ein Jahr lang versäumt hatte, sich den provisorischen Verschluß des pulpenüberkappten Zahnes durch eine endgültige Füllung ersetzen zu lassen.

Drei Zähne, bei denen eine direkte Pulpenüberkappung vorgenommen wurde, mußten wegen akuter pulpitischer Beschwerden extrahiert werden (Fälle Nr. XXIV, XXX, XXXI). Eine histologische Untersuchung erübrigte sich bei diesen Fällen, da die Pulpen der betreffenden Zähne ohnehin als zerfallen gelten konnten.

Bei der Kontrollmessung der indirekt pulpenüberkappten Zähne mit dem Pulpenprüfgerät "Dentotest" kam es zu Abweichungen, die zum größten Teil die Einheit Eins auf der Skala des Pulpenprüfgerätes nicht überschritten (Fälle Nr. I; III - X; XII - XVII; XIX; XX). Diese Abweichung ist als durchaus normal anzusehen, und es darf mit sehr großer Wahrscheinlichkeit angenommen werden, daß die Pulpen dieser Zähne nach der indirekten Pulpenüberkappung keine wesentlichen pathologischen Veränderungen erfahren haben; klinisch waren sie als gesund anzusprechen.

	Anzahl der Fälle:	Zähne bei Kontrolle:		Extraktionen:
		a)	b)	
Indirekte Pulpen- überkappung	21	20	1	-
Direkte Pulpen- überkappung	10	6	1	3

a) = beschwerdefrei
b) = temperaturempfindlich

Bei der Kontrollmessung der direkt pulpenüberkappten Zähne mit dem Pulpenprüfgerät "Dentotest" kam es in fast der Hälfte der Fälle zu Abweichungen, die mehr als einen Teilstrich der Skala des Prüfgerätes betrugten (Fälle Nr. XXIV; XXVI; XXIX - XXXI). Es ist sehr wahrscheinlich, daß es bei den Pulpen dieser Zähne nach der Pulpenüberkappung zu regressiven Veränderungen gekommen ist. Jedoch können Zähne mit regressiven Veränderungen klinisch durchaus gesund bleiben.

Die Empfindlichkeit gegenüber dem Kältereiz mit Chloräthyl war bis auf einen Fall als normal zu bezeichnen (Fall Nr. XXVIII).

Einschränkend muß gesagt werden, daß die Anzahl der direkt pulpenüberkappten Zähne, bei denen Kontrollmessungen vorgenommen werden konnten, relativ klein ist und es daher gewagt wäre, allein auf Grund der klinischen Untersuchungen ein endgültiges Urteil über das Präparat Biopulpan als direktes Pulpenüberkappungsmittel abgeben zu wollen. Es ist überhaupt kaum möglich, ein Präparat für einen Mißerfolg verantwortlich zu machen, da man den Zustand der Pulpa vor der Behandlung nicht kennt. Es ist bekannt, daß die Pulpendiagnostik sehr unsicher ist.

Die Röntgenbilder der pulpenüberkappten Zähne wiesen in keinem Fall eine spezifische Veränderung auf, die sich etwa als Sekundärdentinbildung hätte deuten lassen. Von allen pulpenüberkappten Zähnen, von denen Röntgenbilder angefertigt wurden, läßt sich lediglich sagen, daß auf ihnen keine pathologischen Veränderungen zu erkennen sind.

4. HISTOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN

Um die klinischen Ergebnisse auf ihre Richtigkeit hin zu überprüfen, wurden mit dem Pulpenüberkappungsmittel Biopulpan tierexperimentelle Untersuchungen durchgeführt. Als Versuchstiere dienten vier Hunde und zwei Katzen.

Zur Untersuchung der in dieser Arbeit zu behandelnden Fragen ist der Hund als Versuchsobjekt gut geeignet. GOTTLIEB schreibt: "Die einstimmige Erfahrung auf diesem Gebiet geht dahin, daß der Hundezahn mit seiner Umgebung auf die mannigfachsten Reize auffällig empfindlicher reagiert als der menschliche Zahn. Gerade diese höhere Empfindlichkeit macht jedoch den Hundezahn als Testobjekt besonders geeignet. Gute Resultate bei diesem höher empfindlichen Testobjekt können ohne Einschränkung auf den Menschen übertragen werden."

Auch Katzen wurden bereits zu derartigen Versuchen herangezogen (REBEL).

Die von uns zu Versuchen verwandten Tiere waren gesund und nicht älter als drei Jahre. Es ist ein Alter, in dem die Pulpa eines Hundezahnes sich im jugendlichen Stadium befindet und daher geeignet ist, die von einer Kavitätenpräparation oder von einem Medikament ausgehenden Reize zu beantworten.

Um den Tieren nicht unnötige Schmerzen zufügen zu müssen und um ungestört arbeiten zu können, wurden sowohl die Hunde als auch die Katzen während der Kavitätenpräparation narkotisiert. Bei den Hunden wurde die Narkose mit Evipan natrium eingeleitet. (Dosis: 0,5/15 kg Körpergewicht, in Form einer 5% Lösung; als Lösungsmittel wurde Aqua bidestillata verwandt). Die Narkose wurde aufrechterhalten mit Natrium diäthylbarbituricum. (Dosis: 0,1/kg Körpergewicht, in Form einer 10% Lösung; als Lösungsmittel wurde sterile physiologische Kochsalzlösung verwandt). Beide Injektionsflüssigkeiten wurden unmittelbar nacheinander in eine oberflächlich verlaufende Beinvene eingespritzt. Da die Wärmeregulation durch die Narkose beeinträchtigt wird, muß eine Abkühlung der Tiere verhindert werden; dies wurde durch Abdecken derselben mit Tüchern erreicht. Die Schlafdauer der Tiere betrug etwa acht Stunden. Nach dem Erwachen aus der Narkose zeigten sich keinerlei Nachwirkungen. Die Hunde waren nicht böartig, die Nahrungsaufnahme war bereits am folgenden Tage wieder normal. Nichts ließ darauf schließen, daß die Tiere unter Umständen Zahnschmerzen gehabt hätten.

Die Katzen wurden zunächst kurz mit Äther betäubt, um die intraperitoneale Injektion des eigentlichen Narkosemittels, Natrium diäthylbarbituricum, zu ermöglichen (Dosis: 0,15 - 0,20/kg Körpergewicht, in Form einer 10% Lö-

sung; als Lösungsmittel wurde sterile physiologische Kochsalzlösung verwandt). Die Narkose trat nach 20 - 40 Minuten ein und hielt zwölf Stunden und länger an. Sie war nicht so tief wie die Narkose beim Hund, kann aber nötigenfalls mit Äther mehrmals kurzfristig vertieft werden. Die Katzen erholten sich nicht so schnell von der Narkose wie die Hunde. Sie waren mehrere Tage schläfrig, die Nahrungsaufnahme normalisierte sich erst nach etwa vier Tagen.

In die Labialflächen aller gut zugänglichen Zähne wurden zylindrische bis ovale Kavitäten hineinpräpariert. Dabei wurde nach einem bestimmten Schema vorgegangen. Zunächst wurde mit einer Diamantkugel (etwa Rosenbohrergröße Nr. 6 entsprechend) eine halbkugelförmige Vertiefung angelegt; der Boden dieser Kavität bestand meist schon aus Dentin. Mit einem Rosenbohrer Größe Nr. 5 wurde die Kavität zylindrisch bis in Pulpennähe vertieft, darauf mit einem Fissurenbohrer Größe Nr. 4 geringfügig erweitert und am Boden plan gestaltet. Bei Molaren wurde die Kavität nach dem Bohrprozeß mit einem Rosenbohrer Größe Nr. 5 mit einem zylindrischen Diamanten, der in seiner Größe dem verwandten Fissurenbohrer entsprach, zum Oval erweitert, dann erst mit einem entsprechenden Fissurenbohrer am Boden plan gestaltet.

Die Tourenzahl 3000 U/Min. wurde beim Präparieren der Kavitäten, auch bei Anwendung von Diamantschleifkörpern, nicht überschritten. Während des Bohrens wurden Zahn und Kavität ständig mit körperwarmer ($38,5^{\circ}\text{C}$ = Körpertemperatur des Hundes), keimarmen, physiologischer Kochsalzlösung beirieselt. Darauf wurde die Kavität mit dem Luftbläser getrocknet, mit Biopulpan versehen und mit Amalgam verschlossen.

Alle dabei verwandten Instrumente, mit Ausnahme des Winkelstücks, waren im Heißluftsterilisator sterilisiert worden.

Die zu den Versuchen herangezogenen Hunde und Katzen wurden drei Monate, nachdem ihnen das Präparat Biopulpan in die künstlich aufbereiteten Kavitäten eingebracht worden war, getötet. Der Tod der Tiere wurde durch eine Überdosis Evipan natrium herbeigeführt. Unmittelbar nach dem Exitus wurden die Kiefer der Tiere herauspräpariert. Um die mit Füllungen versehenen Zähne einer histologischen Untersuchung zuführen zu können, wurden die Kiefer mit einer Gipsäge in Blöcke zerteilt, die jeweils ein oder zwei Zähne enthielten. Die eigentlich näherliegende isolierte Extraktion der Zähne ist sowohl bei Hunden als auch bei Katzen unmöglich, da das Zement und der Knochen der Alveole derart verwachsen sind, daß bei Extraktionsversuchen in fast allen Fällen eine Fraktur von Kieferknochen und Zahn eintritt.



Abb. Nr. 1 Vergr. 21-fach

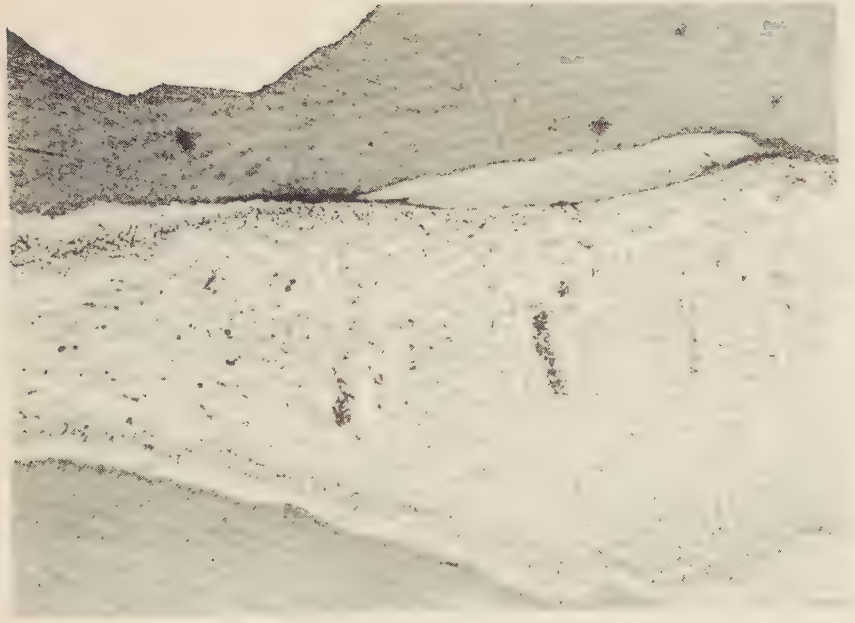


Abb. Nr. 2 Vergr. 42-fach



Abb. Nr. 2 Vergr. 26-fach

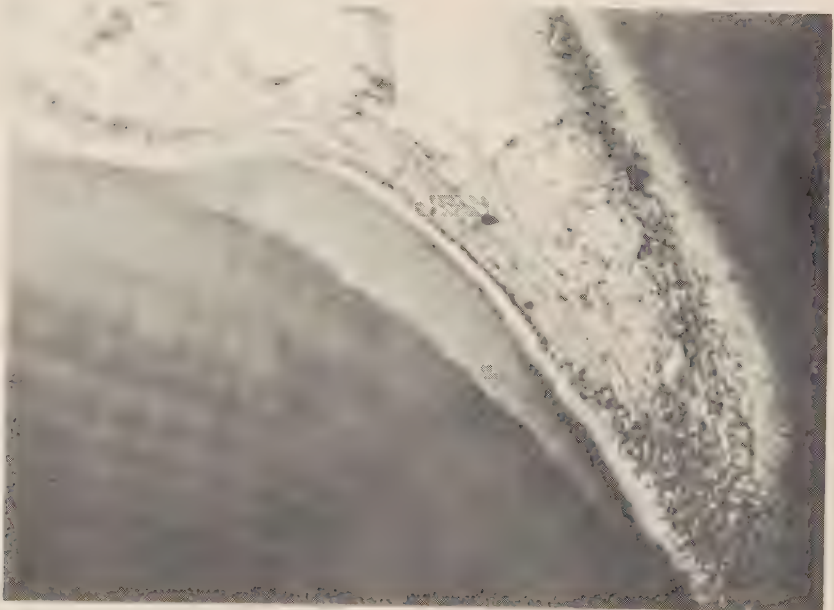


Abb. Nr. 4 Vergr. 12-fach

Eine Fraktur der Zähne ist jedoch unerwünscht, da bei einer solchen die Pulpa, die bei der histologischen Untersuchung von besonderem Interesse ist, in Mitleidenschaft gezogen wird.

Die die Zähne enthaltenden Blöcke wurden zur Fixierung in eine 7,5% Formalinlösung gebracht und verblieben in dieser 20 Tage.

Die sich an die Fixierung anschließende Entkalkung wurde in 5% Salpetersäure bei 30° C vorgenommen. Die Säure wurde alle zwei Tage erneuert. Nach 8 - 12 Tagen waren die Zähne so weit entkalkt, daß sie mit dem Mikrotom geschnitten werden konnten. Vor dem Schneiden wurden die Zähne 24 Stunden lang gewässert und für weitere 24 Stunden in eine 5% Natriumsulfatlösung gebracht, die ein Verquellen der bindegewebigen Fasern verhindern soll. Die 12 - 20/1000 mm starken Schnitte wurden mit Hämatoxylin-Eosin gefärbt.

Vor der Besprechung der histologischen Präparate ist eine Bemerkung zur besonderen Anatomie der Hunde- und Katzenpulpa und den sich daraus ergebenden Folgen für die histologische Technik angebracht.

Es ist schwierig, Schnitte zu gewinnen, die die gesamte Pulpa und die Kavität zeigen. Dies wäre erwünscht, um die Auswirkungen der Präparationen und die Auswirkungen des verwandten Präparates auf die gesamte Pulpa erkennen zu können. Wie beim Zahn des Menschen, so entspricht auch bei Hund und Katze die Form der Pulpa der Form des Zahnes. Da bei Hund und Katze die Zähne entweder stark gekrümmt verlaufen, wie zum Beispiel die Eckzähne, oder aber einen größeren mesial-distalen als oral-buccalen Durchmesser aufweisen, ist ein Schnitt durch einen Zahn, der die gesamte Pulpa zeigt, nur in einer bestimmten Richtung möglich; - so zum Beispiel bei Eckzähnen und Prämolaren ein Vertikalschnitt in mesial-distaler Richtung. Da aber andererseits beim Präparieren der Kavitäten der Zahn nur von buccal zugänglich ist, fällt es äußerst schwer, Schnitte anzufertigen, die die gesamte Pulpa und die Kavität zeigen.

Die Abbildungen Nr.1 und Nr.2 zeigen den Schnitt eines Hundezahnes; es handelt sich dabei um einen Eckzahn des Unterkiefers. Alter des Tieres: 1 1/2 Jahre. Die Pulpa wurde indirekt mit Biopulpan überkappt. Die Liegedauer des Präparates betrug drei Monate. In der Abb. 1 ist rechts die Kavität sichtbar. Normale Pulpa, mit im unteren Bildteil fast ausschließlich quer getroffenen, im oberen Bildteil fast ausschließlich längs getroffenen Gefäßen. Verstärkte Bildung von Sekundärdentin nicht an der der Kavität am nächsten liegenden Stelle der Pulpa, sondern vielmehr dort, wo die Mehrzahl der in der Kavität

angeschnittenen Dentinkanälchen die Dentin-Pulpagrenze erreichen. Gut erhaltene Odontoblastenreihe, die im Bereich der verstärkten Sekundärdentinbildung und an der der Kavität benachbarten Stelle schmaler wird. Im unteren Bildteil geringfügige vakuoläre Veränderungen des Pulpengewebes.

Die Abbildungen Nr.3 und Nr.4 zeigen den Schnitt eines Katzenzahnes. Es handelt sich dabei um einen Molaren des Unterkiefers. Alter des Tieres: 1 Jahr. Die Pulpa wurde indirekt mit Biopulpan überkappt. Die Liegedauer des Präparates betrug drei Monate. In Abbildung Nr.3 rechts die Kavität.

Nicht pathologisch veränderte Pulpa mit zahlreichen normal durchbluteten Gefäßen. Gut erhaltene Odontoblastenreihe, im Bereich der verstärkten Sekundärdentinbildung schwächer werdend. In Abbildung Nr.4 im unteren Bildteil längs geschnittene, im oberen Bildteil quer getroffene Odontoblasten. Verstärkte Sekundärdentinbildung an der der Kavität benachbarten Stelle der Pulpa. Sehr deutlich ist das in regelmäßigen Schichten gebildete Dentin des Katzenzahnes zu erkennen. Bei den in Abbildung Nr.3 im Zentrum der Pulpa sichtbaren weißen Flecken handelt es sich - wie ein Vergleich mit Abbildung Nr.4 zeigt - nicht um Hohlräume. Das an diesen Stellen befindliche Pulpengewebe wurde bei der angewandten Vergrößerung nicht auf der photographischen Platte festgehalten.

Die Abbildung Nr.5 zeigt den Schnitt eines Hundeszahnes. Es handelt sich dabei um einen Schneidezahn des Oberkiefers. Alter des Tieres: 1 1/2 Jahre. Die Pulpa wurde indirekt mit Biopulpan überkappt. Die Liegedauer des Präparates betrug drei Monate. In der Abbildung Nr.5 rechts unten die Kavität.

Verstärkte Sekundärdentinbildung an der der Kavität benachbarten Stelle der Pulpa. Von der Pulpa selbst sind auf Abbildung Nr.5 lediglich Reste zu erkennen.

Abbildung Nr.6 zeigt den Schnitt eines Hundeszahnes. Es handelt sich dabei um einen Prämolaren des Unterkiefers. Alter des Tieres: 1 Jahr. Die Pulpa wurde indirekt mit Biopulpan überkappt. Die Liegedauer des Präparates betrug drei Monate. Rechts oben in der Abbildung die Kavität. Die Pulpa ist erhalten, die Gefäße zeigen das Bild einer starken Hyperaemie; es sind vereinzelte Gefäßrupturen zu erkennen.

Abbildung Nr.7 zeigt den Schnitt eines Hundeszahnes. Es handelt sich dabei um einen Prämolaren des Unterkiefers. Alter des Tieres: 1 1/2 Jahre. Die

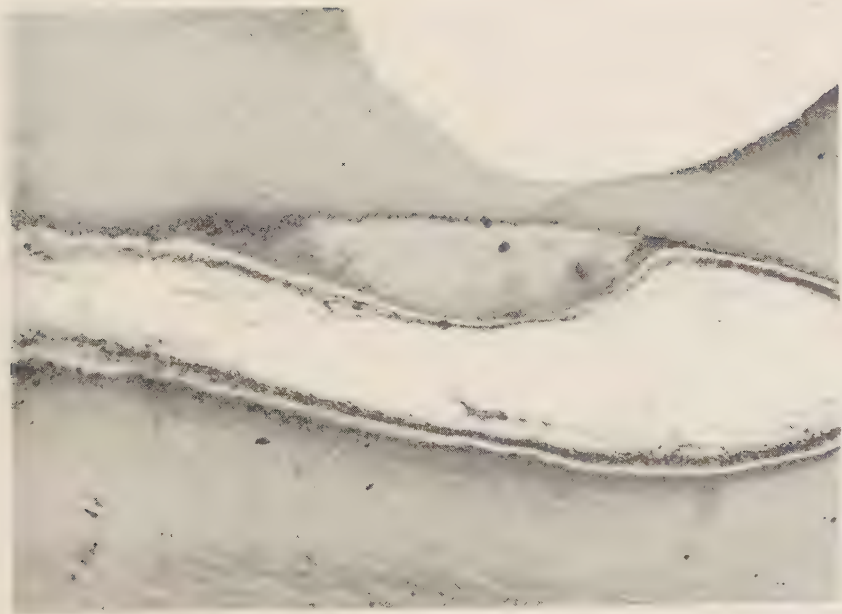


Abb. Nr. 5 Vergr. 42-fach

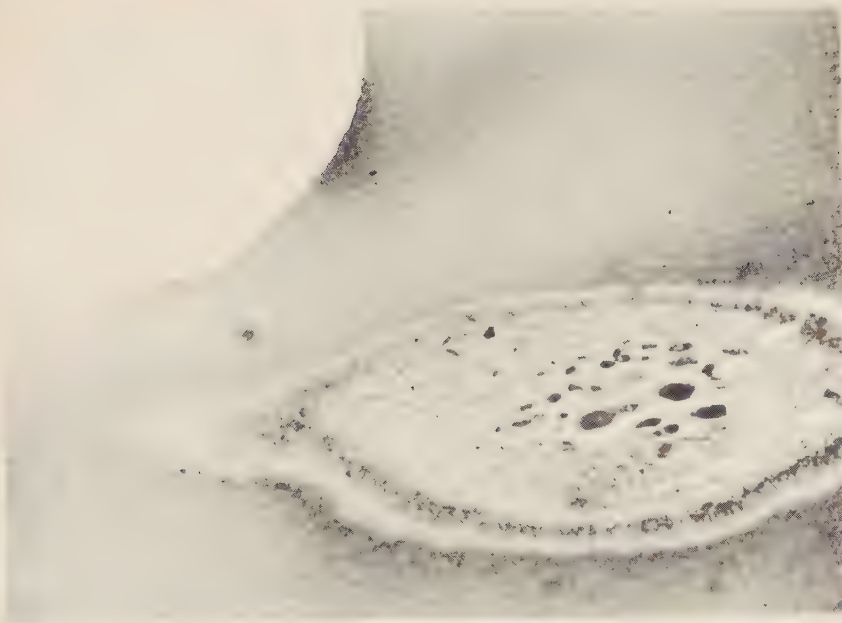


Abb. Nr. 6 Vergr. 42-fach



Abb. Nr. 7 Vergr. 42-fach



Abb. Nr. 8 Vergr. 42-fach

Pulpa wurde direkt mit Biopulpan überkappt. Die Liegedauer des Präparates betrug drei Monate. In der Abbildung Nr.7 oben die Kavität.

In der Abbildung links oben zeigt sich die völlig normale Hundepulpa mit einer ununterbrochenen Odontoblastenreihe. In Kavitätennähe stark erweiterte Gefäße, Schmälerwerden der Odontoblasten und mächtige Sekundärdentinablagerungen an zwei durch Pulpengewebe voneinander getrennten Stellen. Die Stelle der Pulpeneröffnung ist fast völlig mit Sekundärdentin abgeriegelt; nur geringfügige, bindegewebige, von Sekundärdentin umgebene Reste von Pulpengewebe sind in Kavitätennähe zu finden. Ein schmaler Kanal, der bindegewebig degeneriertes Pulpengewebe enthält, verbindet Kavität und Pulpa und trennt die beiden Sekundärdentinablagerungen voneinander. An dieser Stelle ist es der Pulpa offensichtlich nicht gelungen, den durch die Präparation entstandenen Defekt völlig mit Sekundärdentin zu verschließen. In der Nähe dieses Kanals finden sich auch die bereits oben erwähnten stark erweiterten Gefäße.

Abbildung Nr.8 zeigt den Schnitt eines Hundezahnes. Es handelt sich dabei um einen Prämolaren des Oberkiefers. Alter des Tieres: 1 1/2 Jahre. Die Pulpa wurde direkt mit Biopulpan überkappt. Die Liegedauer des Präparates betrug drei Monate. In der Abbildung Nr.8 rechts die Kavität.

Das unmittelbar an die Kavität grenzende Pulpengewebe ist zwar erhalten, jedoch bindegewebig entartet; Gefäße sind im erhaltenen Anteil des Pulpengewebes deutlich zu erkennen, Odontoblasten lassen sich nicht mehr feststellen. Bei Betrachtung der gesamten Pulpa des in Abbildung Nr.8 ausschnittsweise wiedergegebenen Zahnes zeigt diese das Bild einer Pulpitis totalis. Tiefer liegende Schnitte lassen erkennen, daß nicht der gesamte Pulpenkanal mit Sekundärdentin verschlossen ist und somit, wie in Abbildung Nr.7, eine Verbindung zwischen Kavität und Pulpa bestehen geblieben ist.

Abbildung Nr.9 zeigt den Schnitt eines Katzenzahnes. Es handelt sich dabei um einen Eckzahn des Oberkiefers. Alter des Tieres: 1 Jahr. Die Pulpa wurde direkt mit Biopulpan überkappt. Die Liegedauer des Präparates betrug drei Monate. In der Abbildung oben die Kavität. Sie steht mit dem Pulpenkavum direkt in Verbindung. Das Pulpenkavum ist leer. Lediglich gegenüber der Eröffnungsstelle zeigen sich degenerierte Reste ehemaligen Pulpengewebes. Eine Odontoblastenreihe, die auf ein Ausfallen der Pulpa während des Schneidens hinweisen könnte, fehlt.

Zusammenfassung der histologischen Ergebnisse

Wie die oben gezeigten Bilder beweisen, kann die Pulpa eines Hunde- oder Katzenzahnes die durch die Versuchsbedingungen nahezu gleichartig gehaltenen Reize durchaus verschieden beantworten.

Als Reize sind aufzufassen die Wirkungen des Pulpenüberkappungsmittels Biopulpan und das Bohrtrauma, das durch die beim Bohren und Schleifen auftretende Wärme und außerdem durch Schwingungen wirksam wird.

Daß sowohl beim Hundezahn als auch beim Katzenzahn nach indirekter Pulpenüberkappung mit Biopulpan eine verstärkte Sekundärdentinbildung möglich ist, die mit der Pulpenüberkappung in direktem Zusammenhang steht, beweisen die Abbildungen Nr. 1 bis Nr. 5. Abbildung Nr. 6 zeigt einen Zahn, bei dem eine indirekte Pulpenüberkappung vorgenommen wurde. Die Pulpa zeigt das Bild einer starken Hyperaemie und vereinzelte Gefäßrupturen. Eine verstärkte Sekundärdentinbildung ist nicht feststellbar. Jedoch ist zu bedenken, daß diese nicht an der der Kavität am nächsten liegenden Stelle der Pulpa stattfinden muß. Der in der Abbildung Nr. 6 photographierte Schnitt zeigt zweifellos einen Kavitätenrand mit verletzten Dentinkanälchen. Diese müssen jedoch nicht in der auf der Abbildung wiedergegebenen Ebene die Pulpa erreichen. Da jedoch nur dort, wo verletzte Dentinkanälchen mit ihren Odontoblastenfortsätzen die Pulpa erreichen, im allgemeinen eine Sekundärdentinbildung eingeleitet wird, ist es durchaus möglich, daß die Pulpa des Zahnes (Abbildung Nr. 6) in einer anderen als der gezeigten Ebene Sekundärdentin gebildet hat.

Nach indirekter Pulpenüberkappung mit Biopulpan ließ sich im histologischen Bild ferner eine begrenzte und auch eine völlige Degeneration der Pulpa feststellen.

Bei der direkten Pulpenüberkappung mit Biopulpan ließ sich am Hundezahn in zwei Fällen eine Sekundärdentinbildung nachweisen. Abbildung Nr. 7 und Nr. 8.

In keinem der beiden Fälle ist es jedoch der Pulpa gelungen, sich durch eine zusammenhängende Dentinbarriere vor schädigenden Außeneinflüssen genügend zu sichern.

Abbildung Nr. 9 zeigt den Schnitt eines Hundezahnes, dessen Pulpa nach einer direkten Pulpenüberkappung völlig zerstört ist. Es läßt sich nicht feststellen, ob das Bohrtrauma, eine bakterielle Infektion oder eine andere Noxe die Zerstörung der Pulpa verursacht hat.

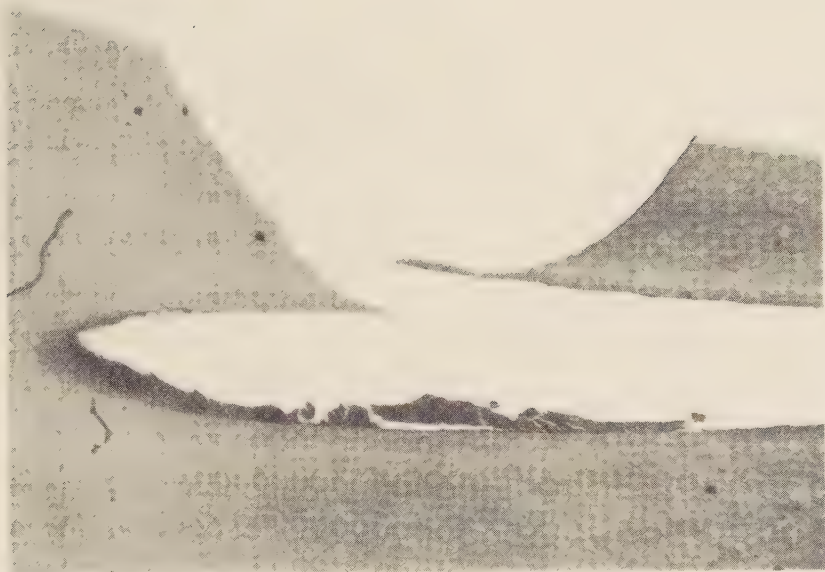


Abb. Nr.9 Vergr. 42-fach

Eine zusätzliche prozentuale Aufschlüsselung der Erfolge oder Mißerfolge der indirekten oder direkten Pulpenüberkappung würde das Ergebnis nicht deutlicher hervortreten lassen.

Zusammenfassend läßt sich folgendes sagen:

Unter den obengenannten Versuchsbedingungen ließ sich im Tierversuch nach indirekter und direkter Pulpenüberkappung mit Biopulpan in mehr als der Hälfte der untersuchten Fälle eine verstärkte, in direktem Zusammenhang mit der Pulpenüberkappung stehende Sekundärdentinbildung feststellen.

Die Pulpen der entsprechenden Zähne zeigten ein unterschiedliches Verhalten; teilweise fand sich lediglich das Bild einer leichten Hyperaemie, teilweise waren die Pulpenkaven leer. Bei einer Anzahl von Zähnen hatte sich nach indirekter und direkter Pulpenüberkappung keine Sekundärdentinbildung eingestellt. Die Pulpen dieser Zähne zeigten das gleiche Verhalten wie diejenigen der Zähne, bei denen es zu einer Sekundärdentinbildung gekommen war.

5. ZUSAMMENFASSUNG

Aufgabe dieser Arbeit war es zu untersuchen, inwieweit sich das Präparat Biopulpan der Firma Dr. Th. Wieland zur indirekten und zur direkten Pulpenüberkappung eignet.

In der Einleitung wurde zunächst auf die Wichtigkeit der Pulpenüberkappung überhaupt hingewiesen. Eine mit Erfolg durchgeführte Pulpenüberkappung mit Vitalerhaltung des Zahnmarks ist in jedem Fall einer noch so guten Wurzelfüllung überlegen.

Im zweiten Abschnitt wurden die Gründe, die zu dieser Behauptung führten, dargelegt und die verschiedenen Methoden der indirekten und direkten Pulpenüberkappung gegenübergestellt.

Im klinischen Teil wurde die Zusammensetzung des Präparates Biopulpan besprochen, und es wurden die Gesichtspunkte erläutert, nach denen die zu Untersuchungen herangezogenen Patienten ausgewählt wurden.

Bei mehr als sechzig Patienten wurden indirekte und direkte Pulpenüberkappungen durchgeführt. Die Hälfte dieser Patienten konnte nach mindestens drei Monaten bis zu zwei Jahren einer Nachuntersuchung unterzogen werden. Hierbei wurden berücksichtigt: Aussagen des Patienten über das Verhalten des Zahnes, Vitalitätsprüfungen mit Hilfe von Chloräthyl und dem Pulpenprüfgerät "Dentotest" und von Röntgenbildern.

Auf Grund dieser klinischen Kontrolluntersuchungen kann gesagt werden, daß die indirekte Pulpenüberkappung mit dem Pulpenüberkappungsmittel Biopulpan - unter den oben genannten Voraussetzungen - bei neunzig von hundert Fällen mit vollem Erfolg durchgeführt werden kann. Bei der direkten Pulpenüberkappung mit Biopulpan läßt sich in etwa der Hälfte der Fälle mit einem klinischen Erfolg rechnen.

Im histologischen Teil der Arbeit wurden Pulpen der Zähne von vier Hunden und zwei Katzen teils indirekt, teils direkt mit Biopulpan überkappt. Nach der indirekten Pulpenüberkappung mit Biopulpan ließ sich feingeweblich bei über 50% der untersuchten Fälle eine verstärkte Sekundärdentinbildung feststellen. Bei der direkten Pulpenüberkappung war es der Pulpa auch im günstigsten Fall nicht gelungen, die gesetzte Verletzung mit einer zusammenhängenden Dentinschicht vollkommen zu verschließen. Die Pulpen der entsprechenden Zähne zeigten ein unterschiedliches Verhalten; teilweise fand sich

lediglich das Bild einer leichten Hyperaemie, teilweise waren die Pulpenkaven leer.

An dieser Stelle sei noch einmal auf die Tatsache hingewiesen, daß ein Hundezahn auf alle Reize viel empfindlicher reagiert als der menschliche Zahn, und daß die Resultate bei diesem höher empfindlichen Testobjekt ohne Einschränkung auf den Menschen übertragen werden können.

Das Pulpenüberkappungsmittel Biopulpan kann zur indirekten Pulpenüberkappung durchaus empfohlen werden. Bei der direkten Überkappung war nur bei der Hälfte der Fälle ein Erfolg zu verzeichnen, wobei die für einen Mißerfolg möglichen verantwortlichen Bedingungen schon weiter oben beschrieben wurden.

6. LITERATURVERZEICHNIS

- Aiguier, J. E. : Dental Medicines: Modern Pharmacologic and Therapeutic Principles Applied to their Use in General Practice. The Dental Cosmos 75, 1184 (1933)
- Batt, H. : Gibt es ein Kariesrezidiv? Schweizerische Monatsschrift für Zahnheilkunde 52, 753 (1942)
- Black, C. V. : Konservierende Zahnheilkunde, Band 1. Berlin 1914
- Bonsack, Ch. : Peut-on laisser de la dentine cariée sous une obturation? Schweizer. Monatsschrift für Zahnheilkunde 58, 586 (1948)
- Castagnola, L. : Die Lebenserhaltung der Pulpa in der konservierenden Zahnheilkunde. München 1953
- Dätwyler, G. : Klinische und histologische Untersuchungen über einige Pulpaüberkappungsmethoden. Schweizerische Vierteljahresschrift für Zahnheilkunde 31, 291 (1921)
- Engel, W. : Pathologie und Therapie der Zähne. München 1956
- Fischer, G. : Die biologische Therapie des lebenden Dentins. In: Der kariöse Defekt im vitalen Zahn und seine Behandlung. Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde in Vorträgen, Heft 13, München (1953)
- Germann, U. : Kritische Betrachtung über die chemische Keimbefreiung des infizierten Wurzelkanals sowie klinische und experimentelle Beurteilung des Wurzelkanalfüllmittels Cresytin. Zahnmedizinische Inauguraldissertation Mainz 1957
- Gottlieb, B. : Die Wurzelbehandlung bei lebender Pulpa. Zeitschrift für Stomatologie 31, 665 (1933)
- Hofmann, F. : Die direkte Pulpenüberkappung nach der Dentinsplittmethode. Schweizerische Monatsschrift für Zahnheilkunde 47, 115 (1937)
- Kluczka, J. : Zur Frage der indirekten Pulpenüberkappung. Zahnärztliche Rundschau 61, 700 (1952)

- Kluczka, J. : Die Entwicklung der Konservierenden Zahnheilkunde in Deutschland. Deutsche Stomatologie (im Druck)
- Langeegger, P. : Ein neues Gerät zur Prüfung der Pulpenvitalität. Österreichische Zeitschrift für Stomatologie 51, 200 (1954)
- Müller, Oskar: Über das Elfenbein als Wurzelfüllung und zur Bedeckung der freigelegten Pulpa. Schweizerische Monatsschrift für Zahnheilkunde 48, 1193 (1938)
- Plathner, C. H. : Zur Frage der Therapie der Caries profunda. Deutsche Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde 17, 286 (1952/53)
- Rebel, H. H. : Kariestherapie und Pulpaprophylaxe. München 1955
- Derselbe: Über die Ausheilung der freigelegten Pulpa. Deutsche Zahnheilkunde in Vorträgen, Leipzig 1922
- Scheller, A. : Ein neues Antisepticum und dessen Verwerthung in der Praxis. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde 3, 242 (1885)
- Scheuren, D. : Zur Frage der indirekten Pulpenüberkappung. Zahnmedizinische Inauguraldissertation Mainz 1952
- Schumacher, E. : Über den Einfluß von Eugenol auf die Pulpa des menschlichen Zahnes und auf das Periodontium des Hundes. Zahnmedizinische Inauguraldissertation Basel 1930
- Stiegler, J. : Zur Problematik der Pulpenvitalitätsprüfung. Wiener Medizinische Wochenschrift 104, 99 (1954)
- Walkhoff-Hess: Lehrbuch der konservierenden Zahnheilkunde. Leipzig 1954
- Witzel, A. : Die praktische Behandlung exponierter und kauterisierter Pulpen. Deutsche Vierteljahresschrift für Zahnheilkunde 14, 434 (1874)
- Zeltner, P. : Die Vitalamputation der Pulpa unter Bedeckung der Wurzelpulpen mit Elfenbein. Zeitschrift für Stomatologie 36, 462 und 522 (1938)

Zum Schluß meiner Arbeit ist es mir ein angenehmes Bedürfnis,
Herrn Professor Dr. J. KLUCZKA für die Überlassung des Themas
und seine freundliche Unterstützung meinen aufrichtigen Dank
auszusprechen.

LEBENS LAUF

Am 17. März 1934 wurde ich, Heinz-Peter Dehn, als Sohn des kaufmännischen Angestellten Herbert Dehn und seiner Ehefrau Lisa Dehn, geborene Hammer, in Insterburg/Ostpreußen geboren.

Von 1940 bis 1944 besuchte ich in Posen die Volksschule und nach der Flucht in Dortmund und in Neheim-Hüsten die Oberschule. Am Städtisch Neusprachlichen Gymnasium in Neheim bestand ich am 17.3.1954 die Reifeprüfung.

Seit dem Sommersemester 1954 war ich an der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz als Studierender der Zahnheilkunde immatrikuliert. Am 17.12.1958 legte ich nach acht Studiensemestern die zahnärztliche Prüfung ab.

Bis zum Juni 1959 war ich in der Konservierenden Abteilung der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz als Assistent beschäftigt und bin jetzt als Assistent bei Herrn Medizinalrat Dr. J. Wagner in Mainz tätig.

GESAMTHERSTELLUNG:
DITTERS BÜRODIENST, MAINZ, Augustinerstraße 64-66

